

A2

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-230427

(43)Date of publication of application : 22.08.2000

(51)Int.Cl.

F02B 33/00  
F02B 33/34  
F02B 39/12  
F02D 23/00

(21)Application number : 11-030575

(71)Applicant : DENSO CORP  
NIPPON SOKEN INC  
(72)Inventor : KONAGA NAOHARU  
HAKAMATA NAOKI  
KONDO YOSHIKI

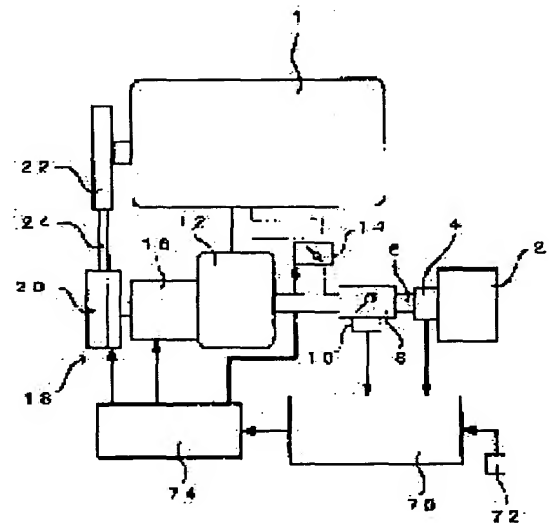
(22)Date of filing : 08.02.1999

## (54) INTERNAL COMBUSTION ENGINE WITH SUPERCHARGER

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To obtain an internal combustion engine with supercharger designed to shorten the rise time of revolution speed without enlarging its size.

**SOLUTION:** This internal combustion engine 1 is provided with a supercharger 12 for supplying compressed air thereto, and an electric motor 16 for driving the supercharger 12. The revolution of the internal combustion engine 1 is transmitted to the supercharger 12 via a clutch 18 which is capable of connecting/disconnecting the internal combustion engine 1 and the supercharger 12. Also, supercharged state is judged based on the operating state of the internal combustion engine 1. When it is judged to be the supercharged condition, the clutch 18 is controlled to connect the internal combustion engine 1 to the supercharger 12.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2000-230427  
(P2000-230427A)

(43) 公開日 平成12年8月22日 (2000.8.22)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード* (参考)
F 0 2 B 33/00		F 0 2 B 33/00	E 3 G 0 0 5 F 3 G 0 9 2
33/34		33/34	
39/12		39/12	
F 0 2 D 23/00		F 0 2 D 23/00	D
審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 10 頁)			

(21) 出願番号 特願平11-30575  
(22) 出願日 平成11年2月8日 (1999.2.8)

(71) 出願人 000004260  
株式会社デンソー  
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地  
(71) 出願人 000004695  
株式会社日本自動車部品総合研究所  
愛知県西尾市下羽角町岩谷14番地  
(72) 発明者 小長 直治  
愛知県西尾市下羽角町岩谷14番地 株式会  
社日本自動車部品総合研究所内  
(74) 代理人 100082500  
弁理士 足立 勉

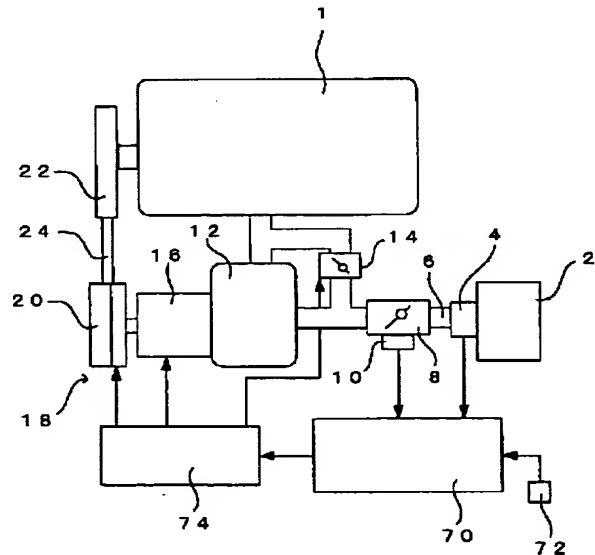
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 過給機付内燃機関

(57) 【要約】

【課題】 大型化することなく回転数の立ち上げ時間の短縮を図った過給機付内燃機関を得る。

【解決手段】 空気を圧縮して内燃機関1に供給する過給機12と、過給機12を駆動する電動機16とを備え、内燃機関1の回転を接続・遮断可能なクラッチ18を介して過給機12に伝達する。また、内燃機関1の運転状態に基づいて過給状態か否かを判断し、過給状態と判断されたときに、クラッチ18を制御して内燃機関1と過給機12とを接続する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 空気を圧縮して内燃機関に供給する過給機と、該過給機を駆動する電動機とを備えた過給機付内燃機関において、

前記内燃機関の回転を接続・遮断可能なクラッチを介して前記過給機に伝達することを特徴とする過給機付内燃機関。

【請求項2】 前記内燃機関の運転状態に基づいて過給状態か否かを判断する過給状態判断手段と、前記過給状態判断手段により過給状態と判断されたときに、前記クラッチを制御して前記内燃機関と前記過給機とを接続する加速制御手段とを備えたことを特徴とする請求項1記載の過給機付内燃機関。

【請求項3】 前記加速制御手段は、前記クラッチを制御して予め設定された時間、前記内燃機関と前記過給機とを接続することを特徴とする請求項2記載の過給機付内燃機関。

【請求項4】 前記内燃機関の運転状態から前記過給機の目標回転数を算出する回転数算出手段と、前記電動機を制御して前記回転数算出手段により算出された目標回転数で前記過給機を駆動する過給制御手段とを備え、前記加速制御手段は、前記クラッチを制御して前記回転数算出手段により算出された目標回転数に応じた時間、前記内燃機関と前記過給機とを接続することを特徴とする請求項2記載の過給機付内燃機関。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、電動機により駆動される過給機を備えた過給機付内燃機関に関する。

【0002】

【従来の技術】従来より、特開平9-317485号公報にあるように、空気を圧縮して内燃機関に供給する過給機と電動機とを接続し、電動機により過給機を駆動して過給を行う。また、内燃機関のノッキングを検出して、ノッキングが発生した場合には電動機の回転数を下げ、発生しない場合には電動機の回転数を上げて、内燃機関に供給する空気の過給圧を制御することにより、内燃機関がノッキングを起こす限界ぎりぎりの空気量を内燃機関に供給するようにして、内燃機関の出力、トルクを向上させるようにしたものが提案されている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、こうした従来のものでは、内燃機関の回転数の高い領域で過給が必要となった場合、過給機及び電動機の回転慣性抵抗のため、立ち上がり時間がかかり、内燃機関のレスポンスが悪いという問題があった。また、立ち上げの時間を速くすると、高トルクの電動機が必要となり、装置が大型化するという問題があった。

【0004】本発明の課題は、大型化することなく回転

数の立ち上げ時間の短縮を図った過給機付内燃機関を提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】かかる課題を達成すべく、本発明は課題を解決するため次の手段を取った。即ち、空気を圧縮して内燃機関に供給する過給機と、該過給機を駆動する電動機とを備えた過給機付内燃機関において、前記内燃機関の回転を接続・遮断可能なクラッチを介して前記過給機に伝達することを特徴とする過給機付内燃機関がそれである。

【0006】また、前記内燃機関の運転状態に基づいて過給状態か否かを判断する過給状態判断手段と、前記過給状態判断手段により過給状態と判断されたときに、前記クラッチを制御して前記内燃機関と前記過給機とを接続する加速制御手段とを備えた構成としてもよい。更に、前記加速制御手段は、前記クラッチを制御して予め設定された時間、前記内燃機関と前記過給機とを接続する構成としてもよい。

【0007】前記内燃機関の運転状態から前記過給機の目標回転数を算出する回転数算出手段と、前記電動機を制御して前記回転数算出手段により算出された目標回転数で前記過給機を駆動する過給制御手段とを備え、前記加速制御手段は、前記クラッチを制御して前記回転数算出手段により算出された目標回転数に応じた時間、前記内燃機関と前記過給機とを接続する構成としてもよい。

【0008】

【発明の実施の形態】以下本発明の実施の形態を図面に基いて詳細に説明する。図1に示すように、1は車両に搭載された内燃機関で、内燃機関1の吸気系上流側では、エアクリーナ2に吸入された空気は、吸入空気量を計測するエアフローメータ4を通り、吸気管6に供給される。吸気管6には、図示しないアクセルペダルと接続され吸入空気量をアクセルペダルの踏込量に応じて調整するスロットル弁8が設けられており、スロットル弁8にはスロットル弁8の開度を検出するスロットルセンサ10が設けられている。

【0009】吸気管6は、過給機12に接続されており、過給機12から圧縮された空気が内燃機関1に供給されるように接続されている。また、吸気管6から分岐して、過給機12をバイパスするバイパス弁14が設けられており、吸気管6内の空気がバイパス弁14を介して内燃機関1に供給されるように構成されている。

【0010】過給機12には電動機16が接続されており、電動機16にはクラッチ18を介してプーリ20が取り付けられている（図2参照）。このプーリ20と、内燃機関1の出力軸に取り付けられたプーリ22との間にはベルト24が張設されている。

【0011】次に、前述した過給機12、電動機16、クラッチ18の詳細を図2、図3によって説明する。過給機12は、本実施形態ではいわゆる二葉式のルーツ型

のもので、ハウジング26とリアハウジング28とにより区画されて密閉室30が形成されている。この密閉室30を貫通して駆動軸32が設けられており、駆動軸32の一端はハウジング26に設けられたベアリング34により回転可能に支持されている。

【0012】駆動軸32と平行に従動軸36が設けられ、従動軸36はハウジング26、リアハウジング28に設けられたベアリング38、40により回転可能に支持されている。駆動軸32及び従動軸36には、それぞれポンプロータ42、44が固定されている。

【0013】ハウジング26から突出した駆動軸32の一端には平歯車46が固定されており、この平歯車46と従動軸36に固定された平歯車48とが噛合されている。両平歯車46、48を覆うカバー49がハウジング26に取り付けられており、カバー49内には潤滑油が充填されている。

【0014】リアハウジング28にはモータハウジング50が取り付けられており、モータハウジング50にはモータリアハウジング52が取り付けられている。駆動軸32は、モータハウジング50内を通り、モータリアハウジング52から外部に突出され、モータリアハウジング52に設けられたベアリング54に回転可能に支持されている。

【0015】モータハウジング50内の駆動軸32にはモータロータ56が取り付けられており、モータロータ56に対向してモータハウジング50にはモータステータ58が取り付けられている。モータリアハウジング52にはベアリング59を介してプーリ20が回転可能に支持されている。

【0016】駆動軸32の先端には、ボス部材60がスプライン結合等により一体回転するように嵌着されている。ボス部材60にはゴム部材62を介してアーマチャ64がプーリ20の側面と対向して取り付けられている。モータリアハウジング52にはコイル66がコイルホルダ68を介して取り付けられている。

【0017】コイル66を励磁するとアーマチャ64がプーリ20の側面に密着してプーリ20と駆動軸32とが一体的に回転し、クラッチ18が接続されるように構成されている。また、コイル66を非励磁のときにはアーマチャ64とプーリ20との密着は開放され、クラッチ18が遮断されるように構成されている。

【0018】前述したエアフローメータ4、スロットルセンサ10は制御コントローラ70に接続されており、制御コントローラ70には更に車速Vを検出する車速センサ72が接続されている。そして、制御コントローラ70は、吸入空気量、スロットル弁8の開度、車速V等の運転条件に基づいて、燃料噴射量や点火時期等を算出し、内燃機関1を制御している。

【0019】また、電動機16、バイパス弁14、コイル66は過給制御コントローラ74に接続されており、

過給制御コントローラ74は制御コントローラ70から入力される運転条件等に基づいて、電動機16、バイパス弁14、コイル66を制御する。

【0020】次に、前述した本実施形態の制御コントローラ70及び過給制御コントローラ74において行われる加速制御処理について、図4のフローチャートによって説明する。まず、スロットルセンサ10により検出されるスロットル開度Xと、車速センサ72により検出される車速Vとを読み込む(ステップ100)。次に、車速Vに対応する基準スロットル開度Xcを算出する(ステップ110)。図5に示すように、予め実験等により、定地一定速走行時の車速Vと、そのときのスロットル開度を基準スロットル開度Xcとして求めた関係をマップとして記憶しておく。基準スロットル開度Xcは、図5に対応するマップに基づいて、そのときの車速Vから算出する。

【0021】続いて、スロットル開度Xが基準スロットル開度Xcを超えているか否かを判断する(ステップ120)。スロットル開度Xが基準スロットル開度Xc以下であるときには、過給状態にないと判断して、バイパス弁14を開弁する(ステップ130)。

【0022】そして、電動機16を停止すると共に(ステップ140)、クラッチ18のコイル66を非励磁として、クラッチ18を遮断状態とする(ステップ150)。これにより、過給機12は駆動されず、スロットル弁8を通過した空気はバイパス弁14を介して内燃機関1に供給される。

【0023】一方、ステップ120の処理の実行により、スロットル開度Xが基準スロットル開度Xcを超えていると判断されると、過給状態にあるとして、バイパス弁14を閉じると共に(ステップ160)、電動機16を駆動する(ステップ170)。そして、クラッチ18のコイル66を一定時間、励磁する(ステップ180)。過給機12を十分な回転数にまで立ち上げるのに必要な時間が予め実験等により求められ、その時間をコイル66を励磁する一定時間として予め設定されている。

【0024】これにより、アーマチャ64がコイル66に引き寄せられ、アーマチャ64とプーリ20とが密着してクラッチ18が接続される。よって、内燃機関1の回転が、プーリ22、ベルト24、プーリ20、アーマチャ64、ゴム部材62、ボス部材60を介して、駆動軸32に伝達される。駆動軸32の回転により、ポンプロータ42、44が回転して、過給機12から内燃機関1に過給が行われる。

【0025】本実施形態では、制御コントローラ70がスロットル開度Xが基準スロットル開度Xcを超えていると判断すると、過給制御コントローラ74に過給指令信号を出力する。過給制御コントローラ74は過給指令信号を受けて、前記ステップ160～180の処理を実

行する。尚、制御コントローラ70と過給制御コントローラ74とを一台のコントローラにより構成するようにしてもよい。

【0026】図6（イ）に示すように、過給指令信号が出力されると、図6（ロ）に示すようにバイパス弁14が閉じられると共に、図6（ハ）に示すようにコイル66が励磁される。そして、過給機12は内燃機関1と電動機16との両方により同時に駆動される。

【0027】過給機12は電動機16により駆動されると共に、クラッチ18を介して内燃機関1により駆動されるので、図6（ニ）に実線で示すように、短時間で過給に十分な時間でもって必要な回転数まで立ち上げられる。例えば、排気量2400ccの内燃機関1に容量340cc/revの過給機12を用いた場合、接続時間は0.5秒としている。

【0028】駆動軸32の受けるトルクは、クラッチ18を介した内燃機関1の駆動トルクに電動機16の駆動トルクを加えたものとなる。過給機12の回転数は過給機12及び電動機16の回転慣性抵抗があるため徐々に立ち上がるが、内燃機関1と電動機16とにより駆動することで、電動機16単体で立ち上げる時間（図6（ニ）に二点鎖線で示す時間）よりも短時間（図6（ニ）に実線で示す時間）で所定回転数まで立ち上げることができる。

【0029】図6（ホ）に二点鎖線で示すように、電動機16単体で立ち上げたときの過給圧の立ち上がりよりも、図6（ホ）に実線で示すように、内燃機関1と電動機16とにより立ち上げることににより、過給圧は速やかに立ち上がり、レスポンスよく車両は加速する。

【0030】また、一定時間が経過すると、クラッチ18は遮断され、内燃機関1が過給機12を駆動するトルクを負担することではなく、内燃機関1による車両の加速効果を高めることができる。尚、本実施形態では、ステップ120の処理の実行が過給状態判断手段として働き、ステップ160～180の処理の実行が加速制御手段として働く。

【0031】次に、前述した実施形態と異なる第2実施形態の過給機付内燃機関について、図7によって説明する。尚、前述した実施形態と同じ部材については同一番号を付して詳細な説明を省略する。本第2実施形態では、内燃機関1の回転数を検出する回転センサ80が設けられている。そして、図8に示す加速制御処理の実行により、スロットル開度Xと車速Vとを読み込み（ステップ100）、車速Vに対する基準スロットル開度Xcを算出する（ステップ110）。

【0032】次に、スロットル開度Xが基準スロットル開度Xcを超えているか否かを判断し（ステップ120）、スロットル開度Xが基準スロットル開度Xc以下であるときには、バイパス弁14を開くと共に（ステップ130）、電動機16を停止し（ステップ140）、

クラッチ18を遮断とする（ステップ150）。

【0033】一方、スロットル開度Xが基準スロットル開度Xcを超えているときには、過給圧指令値を算出する（ステップ200）。過給圧指令値はスロットル開度Xと基準スロットル開度Xcとの差を定数倍 $\alpha$ して算出される。このとき、過給圧指令値は内燃機関1が過負荷状態となっているほど大きな値となる。

【0034】次に、図9に示す関係から、電動機16の目標回転数Nmを算出する（ステップ210）。目標回転数Nmは、回転センサ80により検出される内燃機関1の回転数をパラメータとして、過給圧指令値からそれに対応した目標回転数が図9に対応したマップから算出される。

【0035】次に、クラッチ18の接続時間Tcを算出する（ステップ220）。接続時間Tcは、内燃機関1により過給機12を駆動して目標回転数Nmに達するまでの必要な時間であり、予め実験等により求められ、図10に対応したマップとして記憶されている。目標回転数Nmに基づいてこのマップから立ち上げにかかる時間を算出し、これを接続時間Tcとして設定する。

【0036】続いて、バイパス弁14を開き（ステップ230）、過給制御コントローラ74は電動機16を目標回転数Nmとなるように制御する（ステップ240）。更に、クラッチ18のコイル66を接続時間Tcの間、励磁して、クラッチ18を接続する（ステップ250）。内燃機関1の負荷が大きいとき、内燃機関1の回転数に対する電動機16の回転数の割合を大きくし、内燃機関1の過給圧を高くすることができる。

【0037】これにより、過給機12は接続時間Tcの間、内燃機関1により駆動されるので、過給機12の目標回転数が変わったときでも立ち上げ時のみクラッチ18を接続することができ、速やかに回転数が増加すると共に、レスポンスよく車両が加速する。尚、本第2実施形態では、ステップ200、210の処理の実行が回転数算出手段として働き、ステップ240の処理の実行が過給制御手段として働き、ステップ220、250の処理の実行が加速制御手段として働く。

【0038】以上本発明はこの様な実施形態に何等限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲において種々なる態様で実施し得る。

【0039】

【発明の効果】以上詳述したように本発明の過給機付内燃機関は、内燃機関と過給機とをクラッチを介して接続したので、大型の電動機を用いることなく、過給機の回転数を速やかに立ち上げることができるという効果を奏する。また、過給状態か否かを判断して、過給状態のときにクラッチを接続することにより、高回転域で過給する場合においても、過給機の回転数を速やかに立ち上げることができる。更に、予め設定された時間、クラッチを接続することにより、内燃機関が過給機の駆動を負担

し続けることがなく、内燃機関による車両の加速効果を高めることができる。また、運転状態から算出した目標回転数により過給機の回転数を制御する場合でも、目標回転数に応じた接続、クラッチを接続することにより、目標回転数が変わったときでも立ち上げ時のみクラッチを接続することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態としての過給機付内燃機関の概略構成図である。

【図2】本実施形態の過給機、電動機、クラッチの断面図である。

【図3】図2のAA断面図である。

【図4】本実施形態の制御コントローラにおいて行われる加速制御処理の一例を示すフローチャートである。

【図5】本実施形態の車速と基準スロットル開度との関係を示すグラフである。

【図6】本実施形態の過給指令信号、バイパス弁開閉、コイル励磁、過給機回転数、過給圧のタイミングチャートである。

【図7】本第2実施形態の過給機付内燃機関の概略構成

図である。

【図8】本第2実施形態の制御コントローラにおいて行われる加速制御処理の一例を示すフローチャートである。

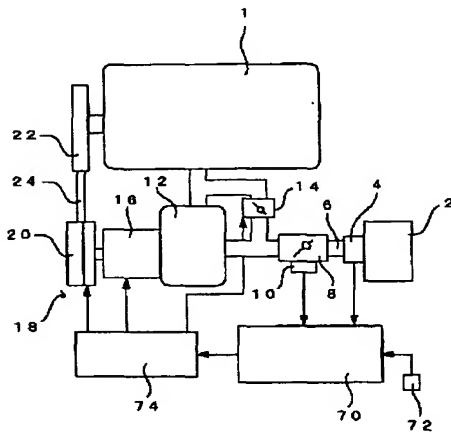
【図9】本第2実施形態の過給圧指令値と目標回転数との関係を示すグラフである。

【図10】本第2実施形態の目標回転数と立ち上げにかかる時間との関係を示すグラフである。

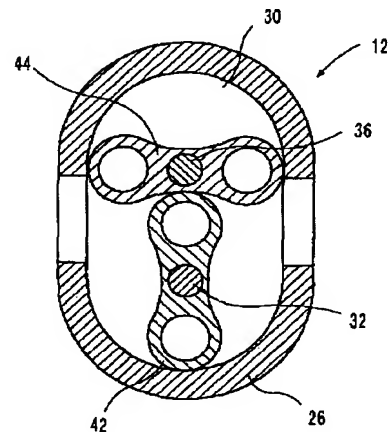
【符号の説明】

1…内燃機関	4…エアフローメータ
6…吸気管	8…スロットル弁
10…スロットルセンサ	
12…過給機	14…バイパス弁
16…電動機	18…クラッチ
20…プーリ	22…プーリ
24…ベルト	32…駆動軸
36…従動軸	64…アーマチャ
66…コイル	70…制御コントローラ
72…車速センサ	74…過給制御コントローラ
80…回転センサ	

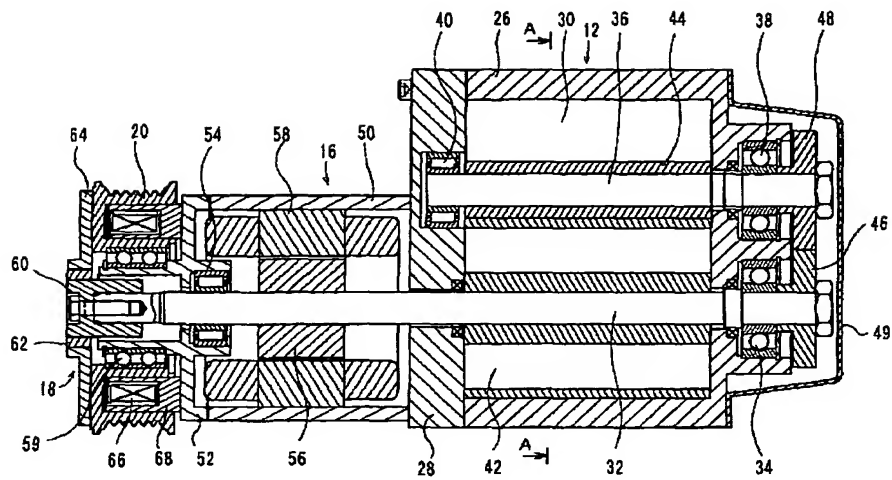
【図1】



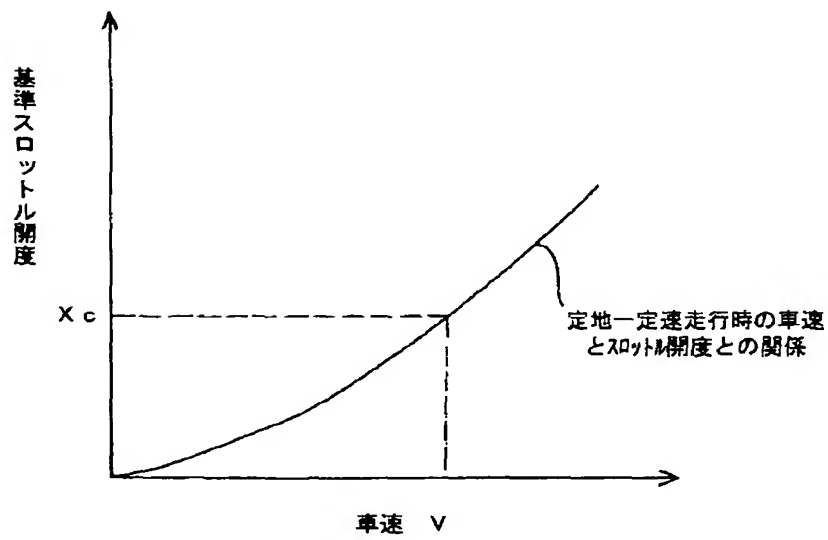
【図3】



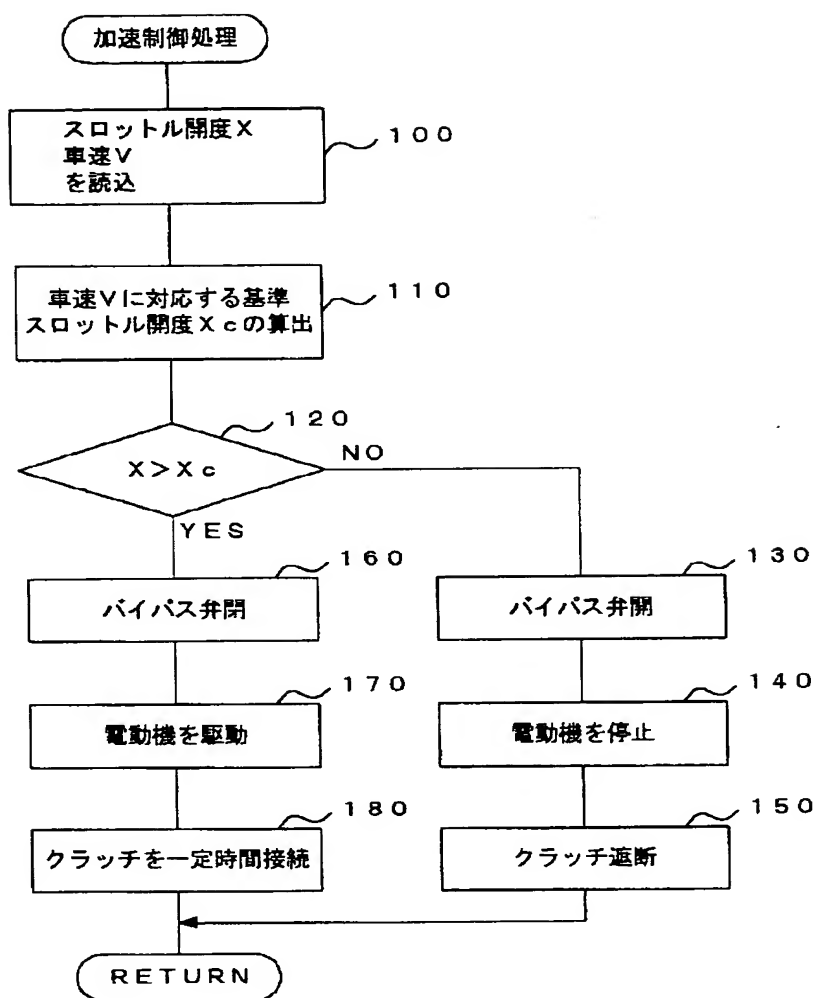
【図2】



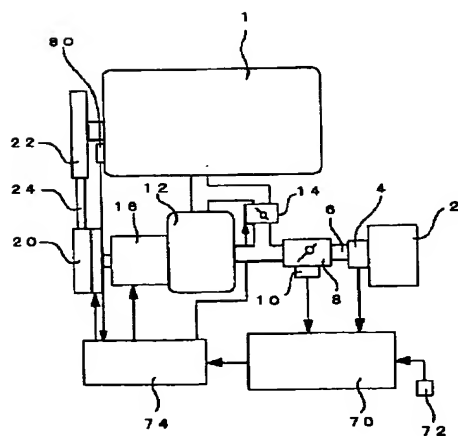
【図5】



【図4】

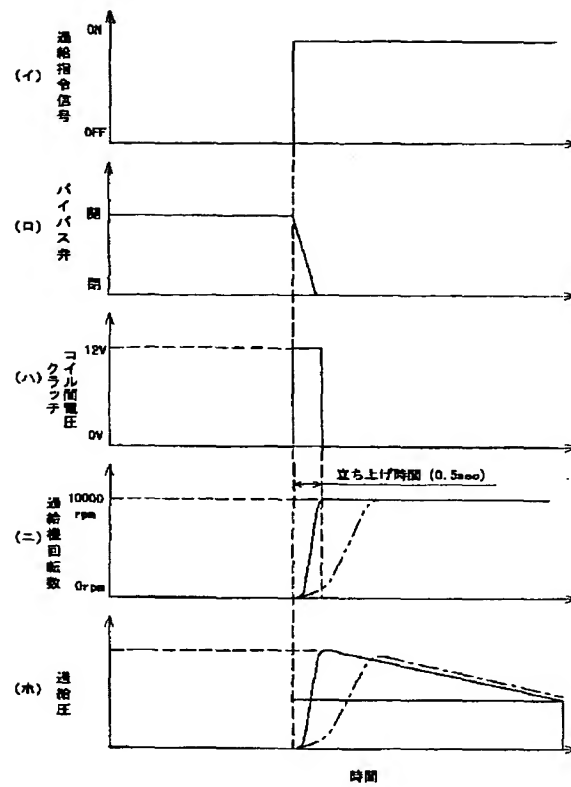


【図7】

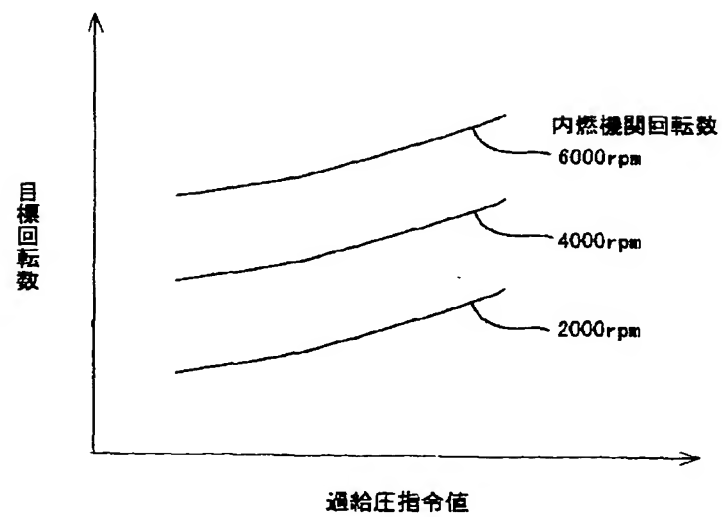




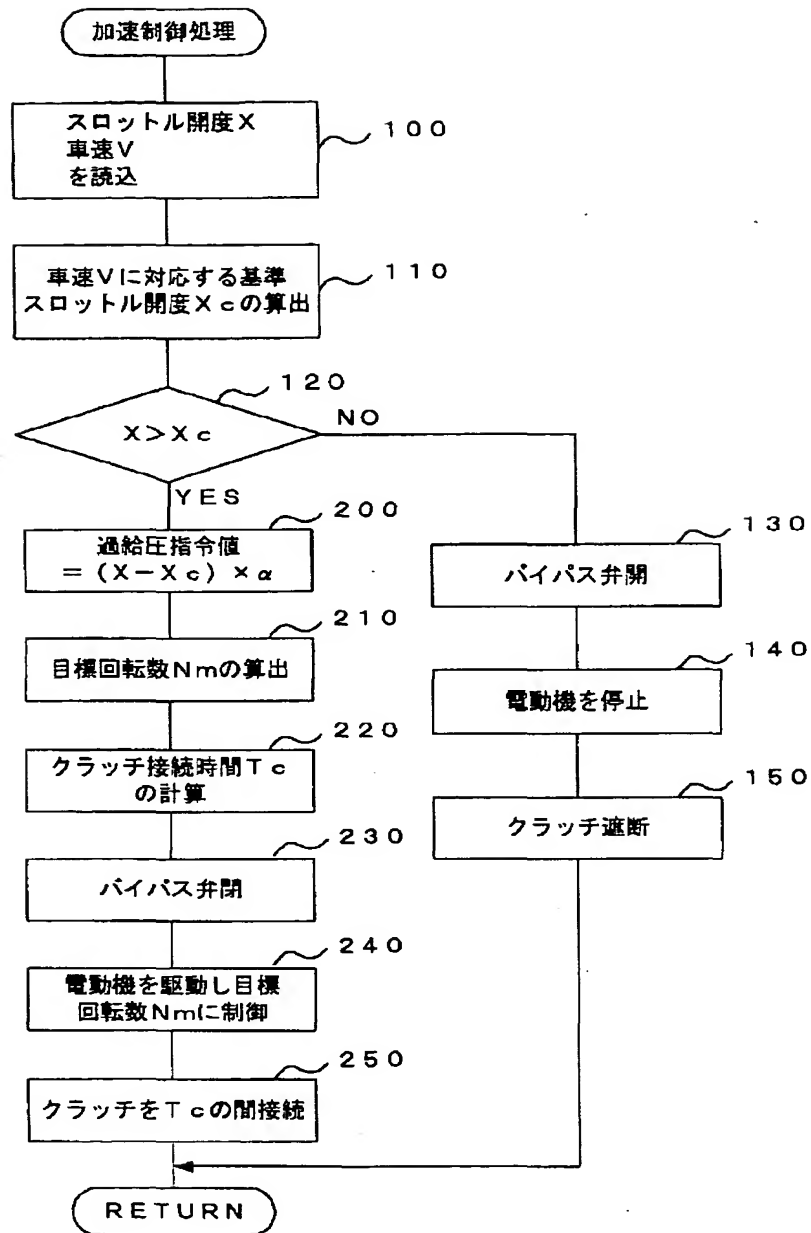
【図6】



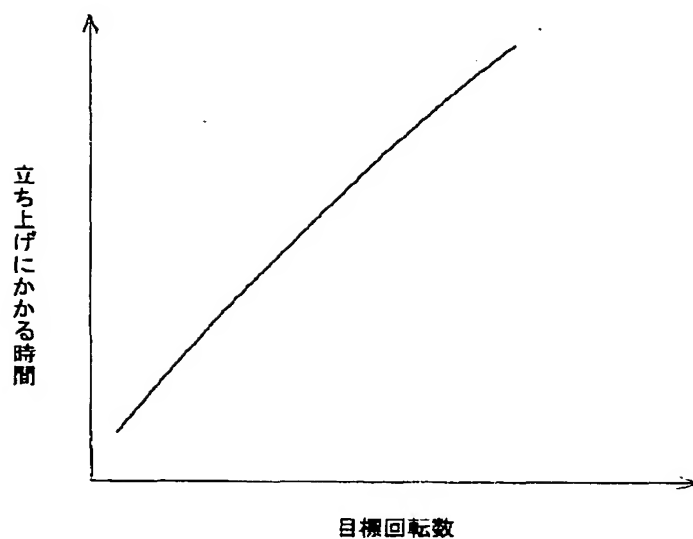
【図9】



【図8】



【図10】



フロントページの続き

(72)発明者 袴田 尚樹  
愛知県西尾市下羽角町岩谷14番地 株式会  
社日本自動車部品総合研究所内  
(72)発明者 近藤 義昭  
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会  
社デンソー内

Fターム(参考) 3G005 EA06 EA19 FA04 GA02 GA12  
GB18 GD02 GE09 HA00 HA02  
HA05 JA02 JA06 JA39 JA40  
JA45 JB02 JB17 JB20  
3G092 AA18 BA09 BB01 DB02 DB04  
DC04 EC09 FA03 GA12 HA01Z  
HA06Z HA10X HA10Z HA11Z  
HA17Z HB01Z HE01Z HF21Z